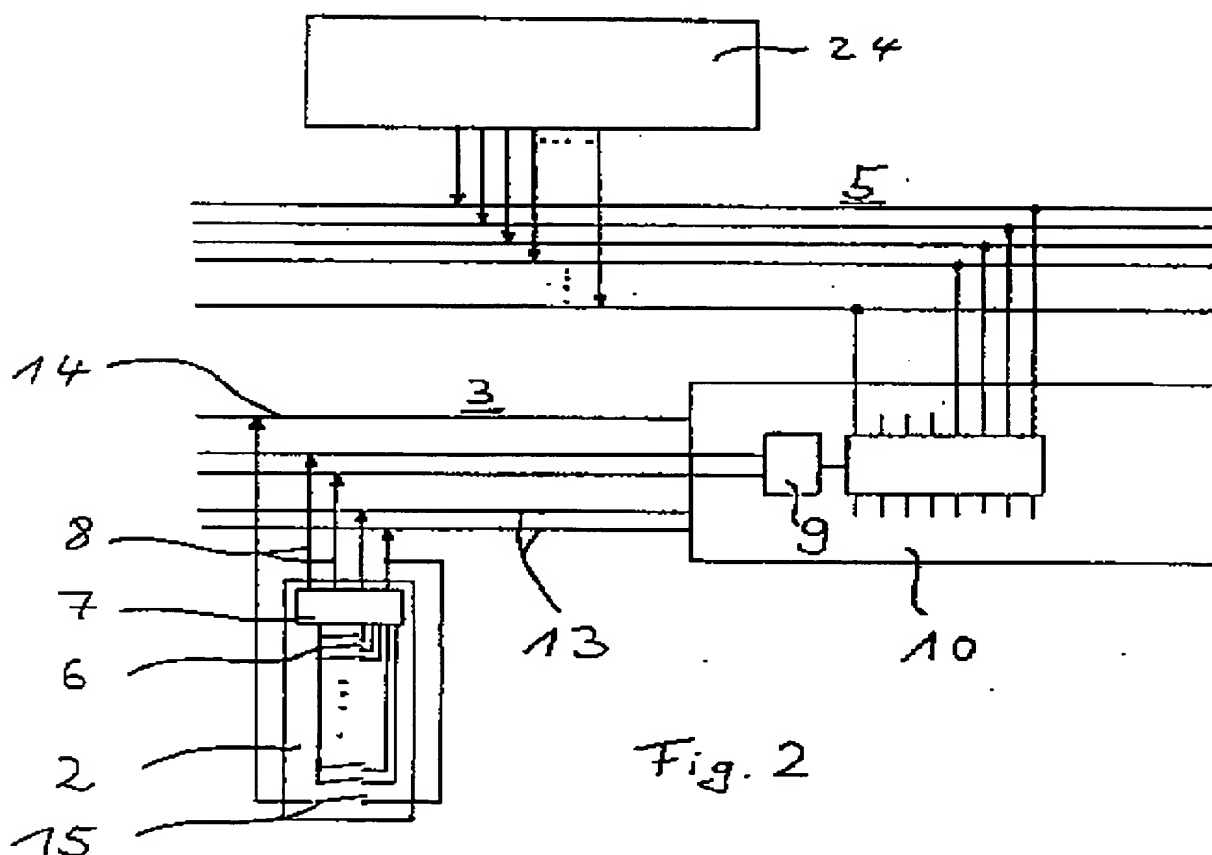


32)

AN: PAT 1992-317103  
TI: Hoist drive control system with encoder and decoder  
galvanically sepd. by opto-isolator in data lines powered by 40  
V line driver for interference suppression  
PN: DE4108347-A  
PD: 17.09.1992  
AB: An overhead travelling hoist is operated from a sliding  
suspended switch unit (2) in which an encoder (7) scans the  
switch elements (6) at intervals of about 15 ms, sending  
signals over two data lines (8) to an opto-isolator (9) in a  
decoding unit (10) connected to the power lines (5). The data  
transmission cable (3) includes also two power supply lines (13)  
for the encoder (7). An additional switch (15) is provided on  
the suspended unit (2) and connected to a separate control line  
(14) for emergency stop purposes.; Fewer control wires are  
needed with commercially available components of control system.  
PA: (MANS ) MANNESMANN AG;  
IN: MUENZEBROCK A; ROLFES H;  
FA: DE4108347-A 17.09.1992; DE4108347-C2 01.09.1994;  
CO: DE;  
IC: B66C-013/44; B66C-013/56; G08C-019/16; H02J-013/00;  
MC: T06-D08E; W05-D03; X25-F05;  
DC: Q38; T06; W05; X25;  
FN: 1992317103.gif  
PR: DE4108347 12.03.1991;  
FP: 17.09.1992  
UP: 01.09.1994



**This Page Blank (uspto)**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 41 08 347 C 2

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 66 C 13/56**  
G 08 C 19/16  
H 02 J 13/00  
B 66 C 13/44

②① Aktenzeichen: P 41 08 347.4-22  
②② Anmeldetag: 12. 3. 91  
④③ Offenlegungstag: 17. 9. 92  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 1. 9. 94

DE 41 08 347 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 14199 Berlin

⑦② Erfinder:  
Rolfes, Horst, 5802 Wetter, DE; Münzebrock, Anton,  
4600 Dortmund, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	31 24 542 C2
DE	38 20 953 A1
DE	90 10 967 U1
US	34 54 927
EP	02 27 617 A2

⑤④ Einrichtung zum Steuern von Antrieben einer Hebeeinrichtung

DE 41 08 347 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Steuern einer Hebeeinrichtung, insbesondere von Antrieben einer Krananlage mit einer an einem Träger verfahrbaren Katze, einem an der Hebeeinrichtung hängenden, mit mehreren Schaltelementen versehenen Steuerschalter und einer den Steuerschalter an die Antriebe elektrisch anschließenden Verbindungsleitung.

Aus der DE 38 20 953 A1 ist eine Einrichtung zum Steuern eines an einem Träger fahrenden Krans über einen Hängeschalter bekannt. Der Hängeschalter ist über eine Verbindungsleitung elektrisch mit dem Schaltschrank des Krans verbunden. Die Verbindungsleitung beinhaltet eine der Anzahl der Steuerfunktionen des Krans entsprechende Anzahl von Steuerleitungen. Die Steuerleitungen leiten die Schaltsignale über im Schaltschrank angeordnete Schütze oder direkt an die Antriebe des Krans oder zu weiteren elektrischen Verbrauchern (Hupe, Licht, Magnet-Traversal o.ä.). Die Steuerleitungen sind als Aderleitungen oder als eine Kombination von Aderleitungen und Schleifleitungen ausgebildet.

Die hohe Anzahl der benötigten Ader- bzw. Schleifleitungen erweist sich als nachteilig, da dies einerseits zu einer Verteuerung der Krananlage und andererseits zu Platzproblemen bei der Unterbringung der Leitungen führt. Insbesondere eine Unterbringung von flach ausgeführten Schleifleitungen an den Krantraversen gestaltet sich schwierig.

In der DE-PS 31 24 542 ist eine Sicherheitsschaltung für Kranausleger beschrieben, durch die in Abhängigkeit von der Auslegerlänge und dem Auslegerwinkel bei Erreichen einer gefährlichen Situation zunächst eine Warnanzeige und sodann eine Funktionsabschaltung des hydraulischen Auslegerantriebes erfolgt. Eine Vereinfachung der dazu bekannten elektrischen/elektronischen Systeme und eine Erhöhung der Funktionssicherheit wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß eine Umsetzung einer lageanalogen Gleichspannung in ein digitales Signal und dessen Weiterverarbeitung in Logik-Systemen für die beabsichtigten Anzeige- und Steuerfunktionen erfolgt.

Das DE-GM 90 10 967.8 betrifft ein Automatisierungssystem für die Steuerung von Stapelkränen, insbesondere von Containerstapelkränen, bei dem, ausgehend von einer drahtlosen Steuersignalübertragung von einer Verwaltungseinheit zu einer Recheneinheit, die Weiterleitung von Sollwerten über einen Datenbus an eine Kransteuereinrichtung und sodann über einen Reglerbus an die Antriebsregelung erfolgt.

Ein Antriebssteuersystem nach der US-PS 34 54 927, bei dem die Steuersignale drahtlos übertragen werden, sieht vor, daß die Steuerbefehle in eine Vielzahl von Longruppen unterschiedlicher Frequenz umgesetzt und in getrennter Reihenfolge zum Antriebssystem übertragen werden.

Alle diese Systeme besitzen einen großen konstruktiven Aufwand und sind kompliziert und stör anfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine baulich einfache Einrichtung zum Steuern einer Hebeeinrichtung mit einem Hängeschalter zu schaffen, die unter Verwendung von handelsüblichen Elementen zu einer Einsparung von Steuerleitungen führt.

Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch eine Einrichtung zum Steuern einer Hebeeinrichtung, insbesondere von Antrieben einer Krananlage mit einer an einem Träger verfahrbaren Katze mit den Merkma-

len des Anspruchs 1.

Durch die Anordnung eines Encoder-Bausteins in dem mechanisch und teilweise auch witterungsbedingt stark beanspruchten, an einer Hebeeinrichtung frei hängenden Steuerschalter läßt sich vorteilhafterweise die Anzahl der benötigten Steuerleitungen verringern. Die erfindungsgemäße Einrichtung gewährleistet durch die galvanische Trennung der Encoder- und Decoder-Schaltkreise von der Datenleitung eine sichere Übertragung der seriellen Datenwörter trotz der durch den Übergang Aderleitung/Schleifleitung hervorgerufenen Störeinflüsse. Die galvanische Trennung über Optokoppler führt zu einer linearen Umsetzung der digitalen Datenwörter. Um einen hohen Sicherheitsstandard zu gewährleisten ist vorteilhafterweise eine Not-Halt-Funktion über eine separate Steuerleitung, die nicht über den Encoder-Baustein geführt ist, vorgesehen.

Besonders vorteilhaft ist der Einbauort des Encoder-Bausteins im Gehäuse in der Nähe des Aufhängeortes des Steuerschalters gewählt, da hierdurch mechanische Einflüsse durch z. B. unsachgemäße Handhabung am geringsten sind.

Um die Betriebssicherheit der Steuereinrichtung zu erhöhen, ist vorteilhafterweise eine Überwachung der Funktion der Übertragung vorgesehen. Die Überwachung erfolgt über die Anordnung eines zusätzlichen Schließerkontaktes in jedem Schaltelement, die Parallelschaltung der Signale dieser Schließerkontakte und die Ansteuerung der Versorgungsspannung der Schaltrelais für die Antriebe mit diesem Signal. Hierdurch ist gewährleistet, daß auch im Falle einer fehlerhaften Ansteuerung der parallelen Signalausgänge des Decoder-Bausteins es in Abwesenheit einer Bedienungsperson zu keiner Ausführung einer Kranfunktion kommen kann. Erst bei Betätigung eines Schaltelements durch den Bediener wird das fehlerhafte Ausgangssignal wirksam. Der Bediener erkennt die Fehlfunktion und hat die Möglichkeit, über den Not-Halt die Kranbewegungen abzuschalten.

Die Anordnung von zwei Decoder-Bausteinen parallel, die in Abhängigkeit von der Übereinstimmung der Ausgangssignale der beiden Decoder-Bausteine die Versorgungsspannung der Schaltrelais für die Antriebe freigeben, stellt eine weitere vorteilhafte Alternative zur Überwachung der Decoder-Bausteine dar.

Aus der EP 02 27 617 A2 ist zwar ein System für die Übertragung von Schaltsignalen insbesondere zu angetriebenen Transportmitteln bekannt, wobei die Schaltsignale zur Einsparung von Steuerleitungen in eine Kombination von sinusförmigen Halbwellen umgewandelt und nach Übermittlung über eine Datenleitung entschlüsselt werden. Jedoch ist hier die Encoder-Elektronik in einem geschützten ortsfesten Steuerstand angeordnet. Auch sind Sicherheitsaspekte, die sich auf mögliche Fehlfunktionen der Elektronik beziehen, nicht berücksichtigt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 perspektivische Ansicht eines Einträger-Laufkrans,

Fig. 2 Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung,

Fig. 3 Blockschaltbild einer Steuereinrichtung mit zusätzlicher Überwachungseinrichtung,

Fig. 4 Seitenansicht eines geöffneten Steuerschalters mit Encoder-Baustein,

Fig. 5 Draufsicht des Steuerschalters.

In Fig. 1 ist ein flurgesteuerter Einträger-Laufkran

mit einer auf dem unteren Flansch eines Hauptträgers verfahrbaren Katze 1 dargestellt. Die Flursteuering erfolgt über einen an dem Kran hängenden Steuerschalter 2. Der Steuerschalter 2 ist in Katzfahrrichtung verfahrbar und über eine girlandenförmig aufgehängte Verbindungsleitung 3 mit der in einem Steuerschrank 4 angeordneten Kranelektrik verbunden. Die Kranelektrik ist über Energieleitungen 5 an die Antriebe der Katze 1 und des Laufkrans angeschlossen. Die Leitungen zur Versorgung der Kranelektrik sind nicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung mit als Schleifleitung ausgeführten Verbindungs- 3 und Energieleitungen 5. Der Steuerschalter 2 beinhaltet mehrere Schaltelemente 6, die an einen ebenfalls im Hängeschalter 2 angeordneten Encoder-Baustein 7 angeschlossen sind. Der Encoder-Baustein 7 wird über zwei Versorgungsleitungen 13 mit seiner Betriebsspannung versorgt und fragt die Schaltzustände (betätigt, nicht betätigt) der Schaltelemente 6 etwa alle 15 ms zyklisch ab, verschlüsselt die eingehenden Signale in ein digitales serielles Datenwort, das über einen nicht dargestellten Optokoppler getaktet den Encoder verläßt. Der Optokoppler des Encoder-Bausteins 7 steht über zwei Daten Leitungen 8 mit dem Optokoppler 9 in Verbindung. Die Datenleitungen 8 werden über einen nicht dargestellten Leitungstreiber mit einer Versorgungsspannung von etwa 40 V betrieben, um etwaige Störeinflüsse durch Übergangswiderstände insbesondere der Schleifleitungen zu unterdrücken. Die Signale des Optokopplers 9 werden von einem im Steuerschrank 4 der Kranelektrik angeordneten Decoder-Baustein 10 empfangen. Dieser entschlüsselt die als Datenwort codierten Schaltsignale, d. h. er erkennt die Schaltzustände der Schaltelemente 6 des Steuerschalters 2 und steuert die entsprechenden Relaisstreiber an. Die Relaisstreiber sind über nicht dargestellte Schaltrelais und Energie-Schleifleitungen mit den Antrieben 24 verbunden. Jede Ansteuerung eines Schaltrelais erfolgt erst nach einer internen Datenüberprüfung im Decoder-Baustein 10. Durch Zusammenschalten von zwei integrierten Schaltkreisen (master/slave-Betrieb) im Encoder- und Decoder-Baustein können bis zu sechzehn Signale über einen Datenweg übertragen werden. Der Steuerschalter 2 verfügt über fünfzehn Schaltkontakte, daher kann als sechzehntes Schaltsignal ein fest verdrahtetes Signal zur Kontrolle der Datenübertragungsleitung 8 gesendet werden. Des weiteren können von einem weiteren Schaltelement 15 über eine separate Steuerleitung 14 für ein Nothaltsignal alle Bewegungsantriebe des Krans stillgesetzt werden. Diese Steuerleitung 14 ist unter Umgehung des Encoder-Bausteins 7 direkt zur Kranelektrik geführt.

In Fig. 3 ist ein Blockschaltbild einer weiteren erfindungsgemäßen Steuereinrichtung mit einer zusätzlichen Überwachungseinrichtung für die Steuereinrichtung dargestellt. An jedem Schaltelement 6 des Steuerschalters 2 ist ein Zusatz-Schaltkontakt 20 angeordnet. Diese Zusatz-Schaltkontakte 20 werden durch Betätigung der zugehörigen Schaltelemente 6 geschlossen und sind durch eine Parallelschaltung entsprechend einer logischen Oder-Funktion als sechzehntes Steuersignal mit dem Encoder-Baustein 7 verbunden. Es ist selbstverständlich auch möglich, dieses Steuersignal über eine separate Leitung unter Umgehung der Encoder- und Decoder-Bausteine 7, 10 zu leiten. Der Encoder-Baustein 7 steht über die Datenleitung 8 mit dem Decoder-Baustein 10 in Verbindung, wobei die parallelen Ausgänge des Decoder-Bausteins 10 mit Schaltrelais

17, 18 verbunden sind. Der Ausgang des Decoder-Bausteins 10, der das Signal der Zusatz-Schaltkontakte 20 überträgt, steuert das Relais 18 an. Das Relais 18 schließt bei Erregung den Stromkreis der Versorgungsspannung der Schaltrelais 17 der Antriebe. Hierdurch ist von den Schaltrelais 17 nur eine Kranfunktion ausführbar, wenn eine am Steuerschalter 2 anwesende Bedienungsperson ein Schaltelement 6 betätigt. Die Bedienungsperson hat hierdurch die Möglichkeit, sofort auf etwaige Fehlfunktionen zu reagieren. Zur Funktionsprüfung der Überwachungseinrichtung vom Steuerschalter 2 aus ist dort eine Prüftaste 16 vorgesehen. Bei Betätigung der Prüftaste 16 wird das Signal "mindestens ein Schaltelement 6 des Steuerschalters 2 betätigt" unterbrochen. Wenn jetzt gleichzeitig ein Schaltsignal über ein Schaltelement 6 gegeben wird, führt der Kran die Bewegung nicht aus, da das Schaltrelais 18 nicht erregt ist und somit die Versorgungsspannung für die Schaltrelais 17 der Antriebe 24 unterbrochen ist. Zusätzlich könnte eine nicht dargestellte Vergleichsschaltung, die die Ausgangssignale des Decoder-Bausteins 10 mit dem sechzehnten Ausgangssignal vergleicht und bei Nicht-Übereinstimmung der logischen Zustände, welches einer Fehlfunktion bei der Übertragung der Steuersignale entspricht, den Stromkreis für das Schaltrelais 18 unterbrechen, so daß alle Kranfunktionen selbsttätig abgeschaltet werden.

Es ist auch möglich, die Zusatz-Schaltkontakte 20 durch Dioden zu ersetzen, die die abgehenden Leitungen der Schaltelemente 6 entsprechend einer logischen Oder-Funktion mit dem Eingang des sechzehnten Steuersignals des Encoder-Bausteins 7 verbinden.

Aus Fig. 4 und Fig. 5 ist die Gehäuseunterseite eines geöffneten Steuerschalters 2 mit eingebautem Encoder-Baustein 7 zu erkennen. Der Encoder-Baustein 7 besteht aus zwei integrierten Schaltkreisen und ist zusammen mit einem Netzteil 22 und weiteren elektronischen Bauteilen auf einer Leiterplatte 21 angeordnet. Die Leiterplatte 21 mit ihren darauf angeordneten elektronischen Bauteilen ist von einer Silikonmasse umgeben und unter Zwischenlage einer isolierenden Distanzplatte 23 mit dem Gehäuse des Steuerschalters 2 in der Nähe seines Aufhängeortes 11 verschraubt. Vom Aufhängeort 11 aus gesehen unterhalb des Encoder-Bausteins 7 sind die als Drucksprungschalter ausgeführten Schaltelemente 6 einreihig untereinander angeordnet. Es ist nur ein Schaltelement 6 dargestellt.

Im Sinne der Erfindung sind unter der Bezeichnung Antrieb auch andere elektrische Verbraucher wie z. B. Hupe, Licht, Magnet-Traversal zu verstehen. Außerdem kann bei geringeren Anforderungen an die Störsicherheit auf eine galvanische Trennung der Datenleitung von der Versorgungsleitung verzichtet werden, wobei die Datenwörter über die energieführende Versorgungsleitung übertragen werden.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Steuern von Antrieben einer Hebeeinrichtung, insbesondere von Antrieben einer Krananlage, mit einer an einem Träger verfahrbaren Katze, mit einem an der Hebeeinrichtung freihängenden, mit mehreren Schaltelementen versehenen Steuerschalter und einer den Steuerschalter an die Antriebe elektrisch anschließenden Verbindungsleitung, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Steuerschalter (2) ein Encoder-Baustein (7) zur Verschlüsselung der Steuersignale der Schaltele-

mente (6) angeordnet ist, der Encoder-Baustein (7) an die Schaltelemente (6) und die Verbindungsleitung (3) angeschlossen ist, die Verbindungsleitung (3) aus Versorgungsleitungen (13) für den Encoder-Baustein (7) und Datenleitungen (8) zur Übertragung der codierten Schaltsignale besteht und die Datenleitung (8) an einen Decoder-Baustein (10) zur Entschlüsselung der codierten Schaltsignale angeschlossen ist, der in Verbindung mit den Antrieben steht, daß an jedem Schaltelement (6) ein Zusatz-Schaltkontakt (20) angeordnet ist, wobei die Zusatz-Schaltkontakte (20) jeweils parallel geschaltet mit einem Relais (18) zur Schaltung der Versorgungsspannung der Schaltrelais (17) für die Antriebe (24) verbunden sind, daß die Zusatz-Schaltkontakte (20) über die Encoder- (7) und Decoder-Bausteine (10) mit dem Relais (18) verbunden sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Verbindungsleitung (3) als Schleifleitung ausgebildet ist und die Datenleitung (8) galvanisch von dem Encoder-Baustein (7) und dem Decoder (10) getrennt und mit einem Leitungstreiber versehen ist, der die Datenleitung mit Spannung versorgt.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die galvanische Trennung der Datenleitung (8) von dem Encoder- (6) und Decoder-Baustein (10) mittels Optokopplern (9) erfolgt.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung (3) eine Steuerleitung (14) für die Übertragung eines Not-Halt-Signals angeordnet ist und die Steuerleitung (14) direkt mit einem Schaltelement (6) des Steuerschalters (2) verbunden ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Encoder-Baustein (6) zwischen dem Aufhängeort (11) und den Schaltelementen (6) des Steuerschalters (2) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Decoder-Baustein (10) über Schaltrelais (17) mit den Antrieben (24) in Verbindung steht.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch zwei parallel geschaltete Decoder-Bausteine (10), die ausgangsseitig mit einer logischen Schaltung verbunden sind, die bei Übereinstimmung der Ausgangssignale der beiden Decoder-Bausteine (10) die Versorgungsspannung für die Schaltrelais (17) über das Relais (18) einschaltet.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

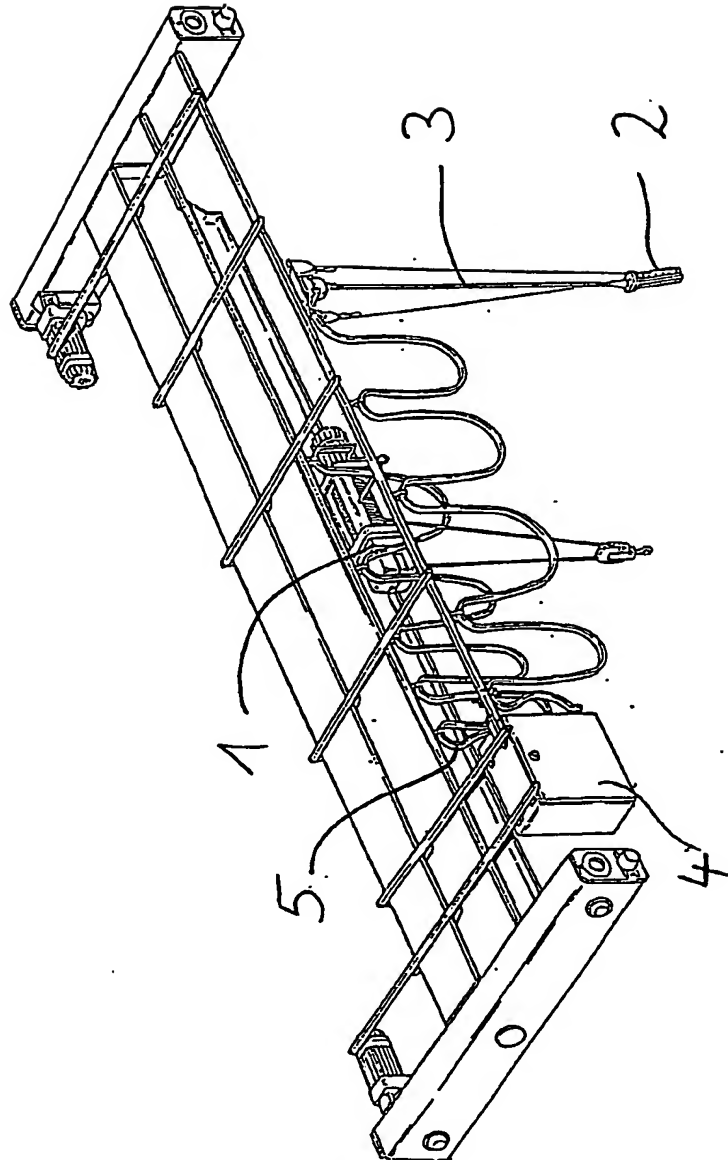


Fig. 1

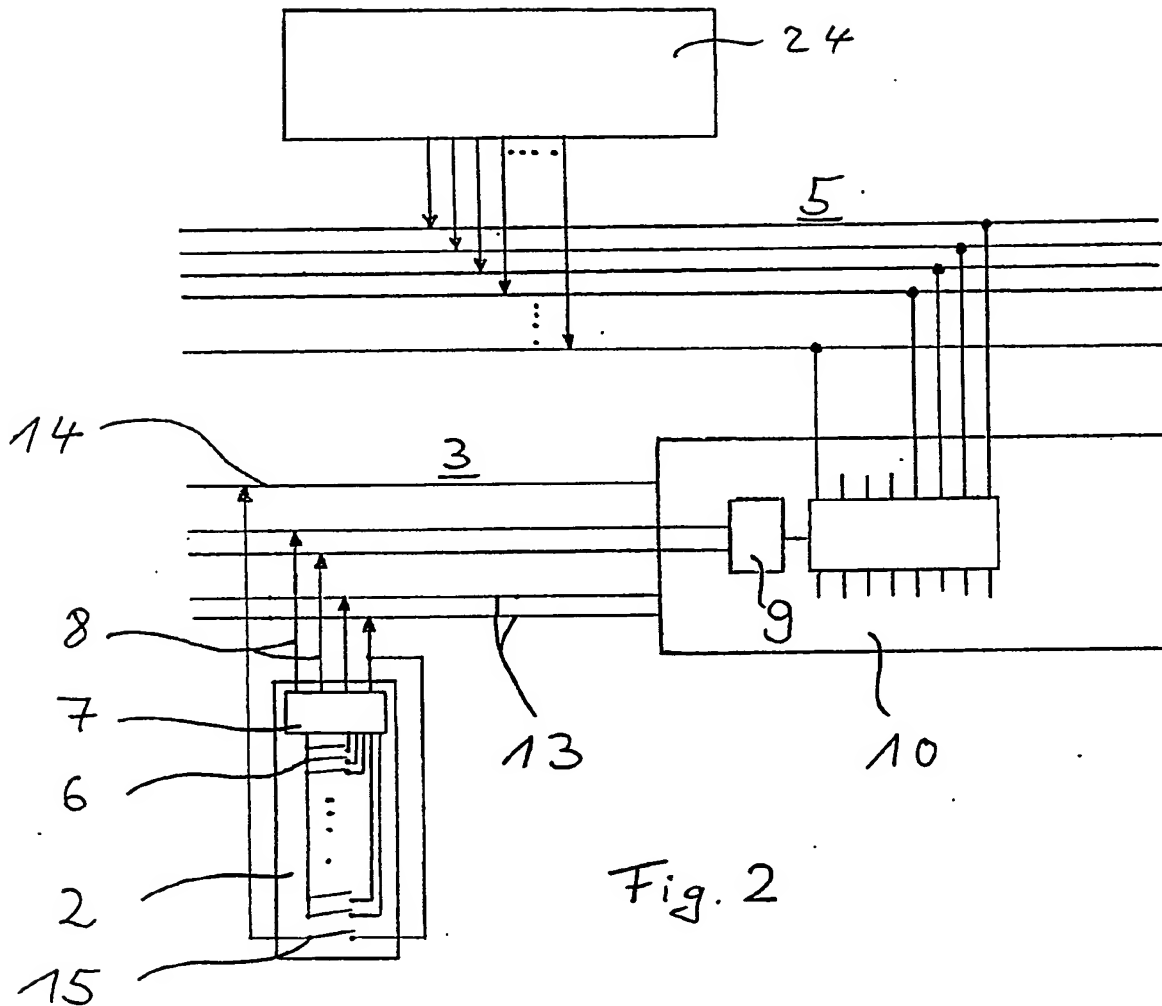


Fig. 2



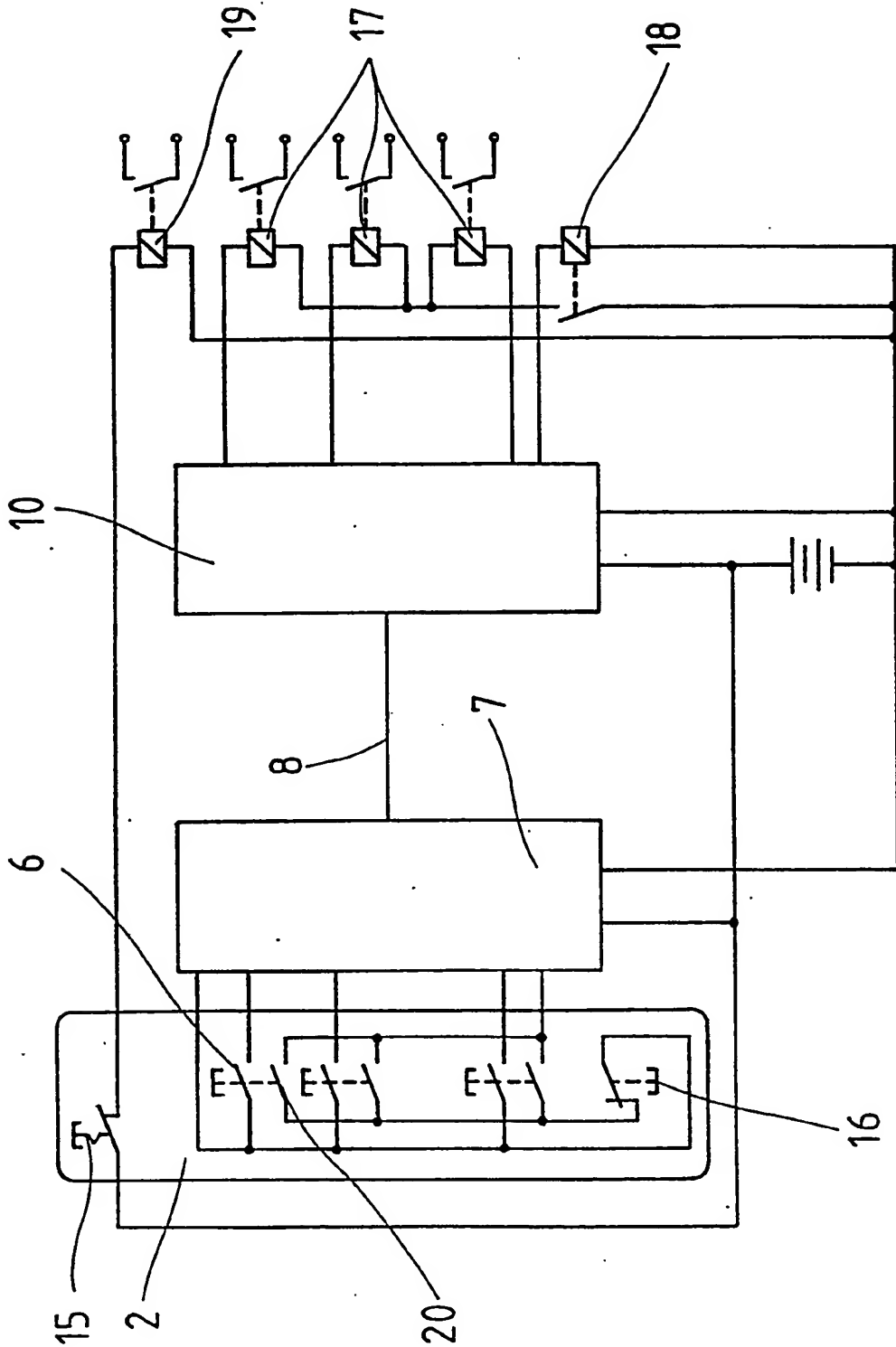


Fig. 3

